



| Điểm   | Cán bộ coi thi | Cán bộ duyệt đề | Cán bộ tổng hợp đề |
|--------|----------------|-----------------|--------------------|
| Câu 1: |                |                 |                    |
| Câu 2: |                |                 |                    |
| Câu 3: |                |                 |                    |
| Câu 4: |                |                 |                    |

- Sinh viên được phép sử dụng tài liệu là 2 trang A4 viết tay
- Đề thi gồm 03 trang, sinh viên kiểm tra và ghi đầy đủ thông tin ở mỗi trang.

Họ và tên sinh viên: ..... MSSV: ..... Nhóm: .....

## I. PHẦN BẮT BUỘC

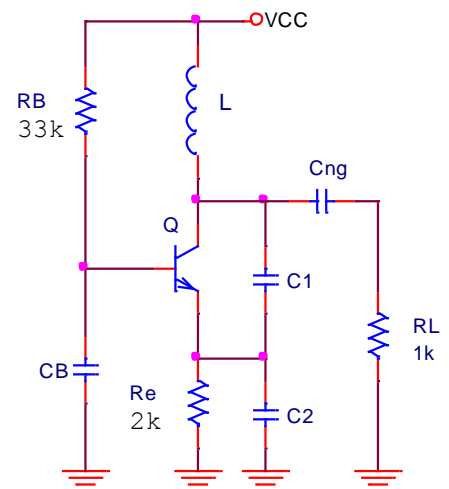
### Câu 1 (2đ):

Xét mạch dao động như **Hình 1**

BJT Q có :  $h_{fe} = 90$ ,

Các điện dung:  $C_B, C_{ng} \rightarrow \infty$

- Mạch này là mạch dao động gì? Giải thích.
- Giả sử hệ số phẩm chất khung cộng hưởng của mạch dao động đủ lớn, xác định biểu thức tính tần số dao động của mạch.  
Nếu có ảnh hưởng của các tụ ký sinh  $C_{b'e}$  và  $C_{b'c}$  tần số dao động của mạch ảnh hưởng như thế nào.
- Xác định tỉ số  $C_1 / C_2$  để điều kiện biên độ được thỏa mãn.
- Sử dụng thêm một Varicap và một số phần tử mạch thụ động khác biến đổi mạch này thành mạch VCO. Vẽ mạch VCO này.



**Hình 1**

### Câu 2 (2.5đ):

Cho mạch khuếch đại công suất (KĐCS) lớp B (góc cắt  $\theta = 90^\circ$ ) như **Hình 2**

- Mạch hoạt động ở tần số 1 GHz. Tải  $Z_o = 50 \text{ Ohm}$ ,  $V_{DD} = 6V$ ,  $L = 10 \text{ nH}$ .

- Transistor MOSFET có điện áp ngưỡng  $V_T = 0.7 \text{ V}$

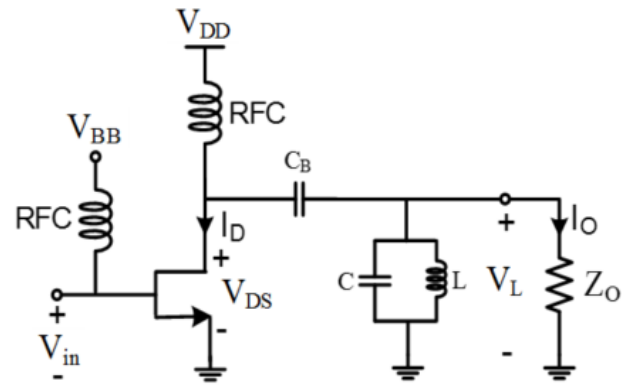
a. Giải thích vai trò của khung công hưởng LC và xác định giá trị tụ C.

b. Xác định điện áp  $V_{BB}$  và điện áp đánh thủng của Transistor.

c. Xác định công suất lớn nhất trên tải  $Z_o$  và hiệu suất của mạch khuếch đại.

d. Mạch khuếch đại công suất trên được thiết kế lại để công suất trên tải  $Z_o$  là 2W. Hãy trình bày thiết kế và vẽ lại mạch KĐCS đầy đủ.

e. Khi mạch KĐCS ở câu d hoạt động với công suất trên tải là 1W. Xác định biên độ dòng và áp trên tải  $Z_o$  và hiệu suất của mạch KĐCS lúc này.



**Hình 2**

### Câu 3 (1.5đ):

Một máy phát AM, khi chưa có tín hiệu tin tức đưa vào điều chế thì công suất trung bình ra Anten phát là 7,5W, khi tin tức là một tín hiệu sin thì công suất trung bình ra Anten là 10W.

a. Tính hệ số điều chế m.

b. Biết rằng trở kháng Anten là  $50\Omega$ , tính biên độ điện áp và công suất các thành phần phổ của tín hiệu AM trên Anten

## **II. PHẦN TỰ CHỌN**

(Sinh viên chọn 1 trong 2 câu sau 4A hoặc 4B)

### Câu 4A (4đ):

Giả sử phần thu RF của một máy thu gồm các khối sau:

- Một bộ khuếch đại nhiễu thấp, có hệ số nhiễu  $NF_1 = 2 \text{ dB}$ , độ lợi công suất  $G_1 = 10 \text{ dB}$ .
- Một bộ đổi tần có hệ số nhiễu  $NF_2 = 4 \text{ dB}$ , độ lợi công suất  $G_2 = 0 \text{ dB}$ .
- Một bộ khuếch đại trung tần có  $NF_3 = 8 \text{ dB}$ , độ lợi công suất  $G_3 = 20 \text{ dB}$ .

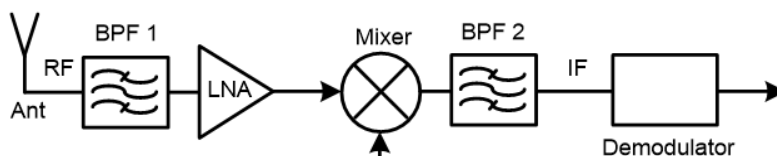
Cho nhiệt độ tại máy thu là  $T = 290\text{K}$ . Giả sử điều chế/giải điều chế QPSK được dùng trong hệ thống thu phát với tốc độ bit là 2 Mbps..

a. Tính băng thông tín hiệu sau điều chế QPSK.

- b. Tính độ lợi công suất tổng cộng và hệ số nhiễu tổng cộng của toàn phần thu RF ở trên.
- c. Xác định công suất nhiễu ở ngõ vào phần thu RF.
- d. Xác định độ nhạy tại ngõ vào của phần thu RF nếu tỉ số tín hiệu trên nhiễu (SNR) yêu cầu tại ngõ vào bộ giải điều chế ở máy thu ít nhất là 16 dB (để đảm bảo yêu cầu tỉ số sai bit - BER ở ngõ ra bộ giải điều chế nhỏ hơn hoặc bằng  $10^{-3}$ ).

**Câu 4B (4đ):**

Cho một máy thu đổi tần trong hệ thống điện thoại di động GSM như hình 1. Biết rằng tần số tín hiệu IF là 30 MHz



**Hình 3**

- a. Biết rằng tín hiệu GSM thay đổi từ 890-915 MHz, xác định phạm vi thay đổi của tín hiệu dao động nội LO.
- b. Cho biết băng thông của BPF 1 và BPF 2.
- c. Với tín hiệu cao tần RF có tần số 900 MHz. Xác định tần số dao động nội và tần số ảnh của máy thu.
- d. Cho biết cách triệt tần số ảnh đối với máy thu ở Hình 3.

~~~~~HẾT~~~~~